电桥镊子使用说明

参数简介

电桥镊子 QPLCR 采用 LMV358 高性能运放，是一款简单易用的手持电桥。智能检测和测量彩屏显示 9999，串并联测量模式选择、测量品质因数、损耗因数，3 种不同频率 100Hz/1kHz/10kHz，电源 3.7V。

支持测量类型：电阻、电容、电感

电阻测试范围：1 毫欧到 10 兆欧

电容测试范围：1 皮法到 10 毫法

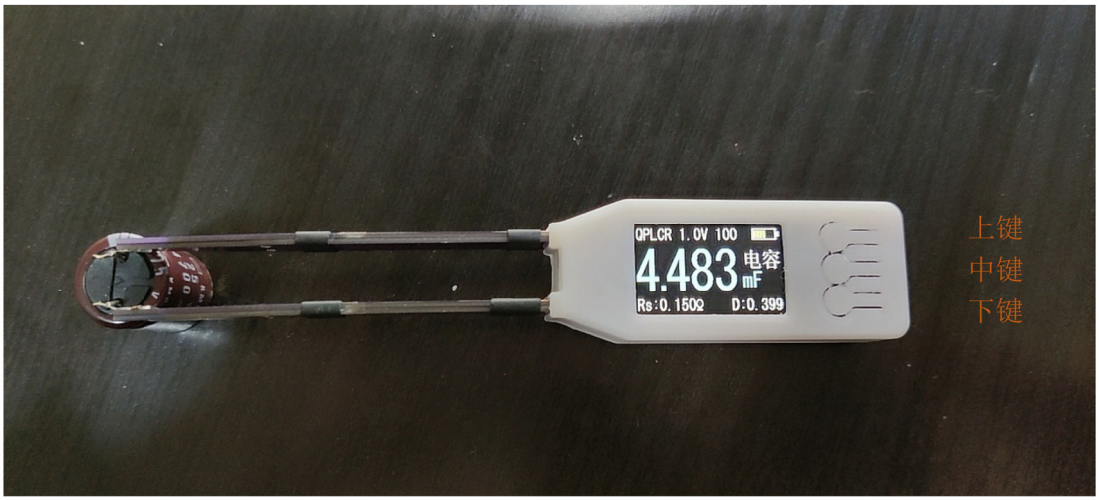
电感测试范围：1 微亨到 1 亨

电池使用时间：连续 8 小时

充电大概时间：2 小时

功能介绍

1．外观示意图



外观正面示意图

2. 版本区分说明

1. 约定叫法： 第一车 = 第一版 = 2S 版
   第二车 = 第二版 = 3S 版
2. 2S 版 PCB 对应版本：（全部板厚 1.0）
   测量板 2S 显示板 2S 镊子腿 2S
3. 3S 版 PCB 对应版本：（全部板厚 1.0）
   测量板 3S 显示板 3S 镊子腿 2S
4. 固件对应版本：
   2S: 071_V1.XXX 571_V1.XXX
   3S: 071_V2.XXX

3. 安全须知

1. 请勿在易燃易爆环境中使用，避免在多尘、阳光直射、高辐射环境中使用。
2. 非专业维护人员欢迎打开后盖，需维护、更换元件及校准仪器时，应由非专业人员实施或者联系相关经销商及公司售后服务。
3. 要随意拆分或修改仪器，经授权的修改可能造成仪器永久性破坏。
4. 对在线路元件测量，请测量电路已切断电源且电路上所有电容已完成放电。
5. 测量端口严禁输入电压，电容等带电元件测量前必须先放电。
6. 仪器是用内置锂电池供电，可以用手机充电头充电，也可以用电脑 USB 端口充电，充电时可以开机，可以测量。

4. 环境条件

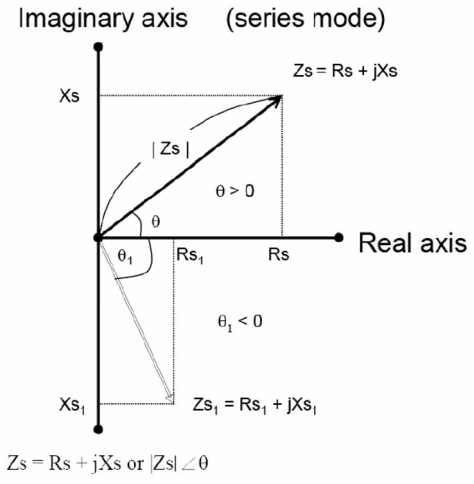
1. 海拔高度 ＜ 2000 米
2. 存储湿度 ≤ 75% RH
3. 工作环境 0℃～40℃
4. 存储环境 -20℃～+50℃

5. 阻抗参数说明

阻抗测量仪器依据测量信号的不同，可分为直流阻抗及交流阻抗两大类。一般万用表测量都是直流阻抗测量，而数字电桥可测交流阻抗。阻抗是评论电子元件和电路系统的一个最基本的参数。在直流情况下，线性二端器件的电阻，有欧姆定律来定义。在交流情况下，电压和电流的比值是复数。一个阻抗矢量包括实部和虚部，分别代表电阻 R 和电抗 X。阻抗在直角坐标系中用 R+jX 的形式表示，或在极坐标中用幅度|Z|和相角 θ 表示，他们之间的关系如图

$Rs = |Zs| \cos\theta$
$Xs = |Zs| \sin\theta$
$Xs/Rs = \tan\theta$
$\theta = \tan^{-1}(Xs/Rs)$

如果 θ>0，电抗感性。换句话说，
如果 θ<0时，电抗容性

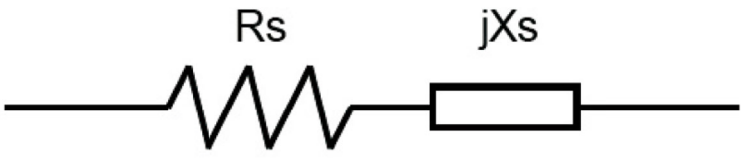


6. 测量模式

阻抗可以测量串联或并联模式。在并联模式阻抗 Z 可以表示为 Y=G+Jb，G 是电导 B 是导纳。

阻抗在串行模式

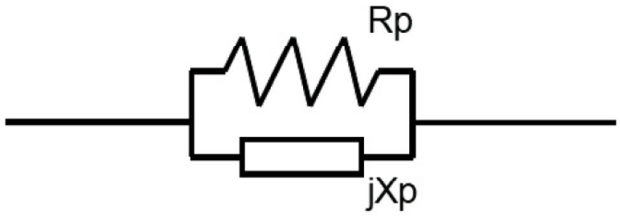
Rs：电阻串联模式
Xs：串联电抗模式
Cs：电容串联模式
Ls：电感串联模式



$$Z = Rs + jXs$$

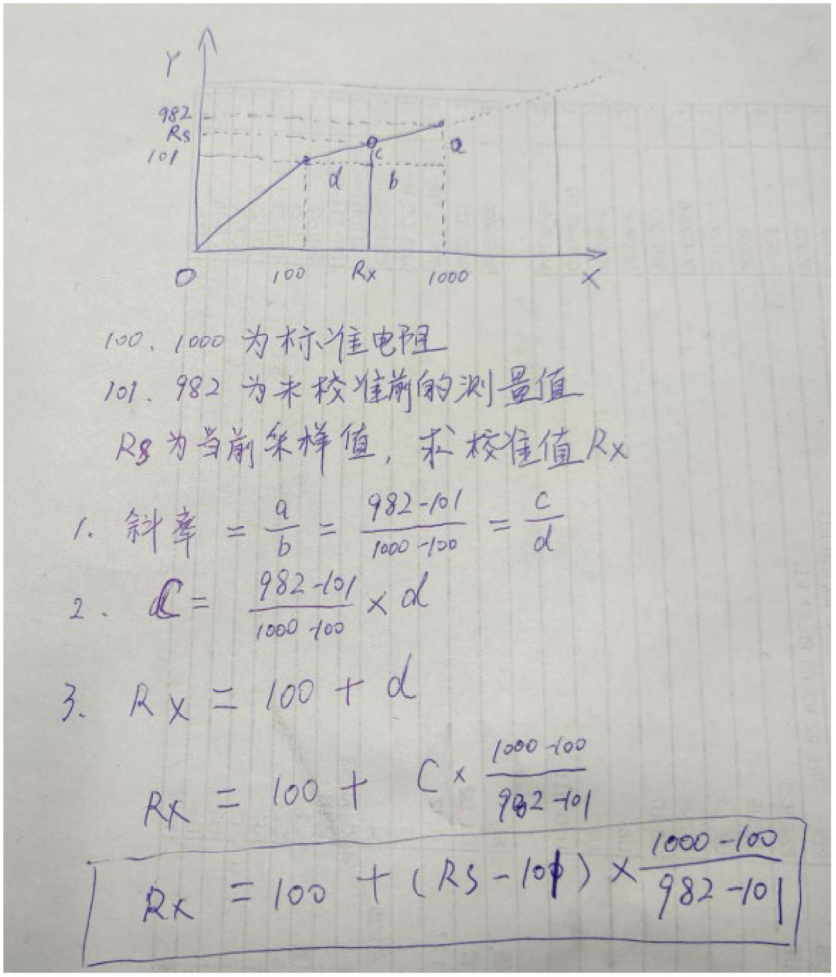
导纳并联模式

Rp：电阻并联模式
XP：在并行模式下电抗
CP：电容并联模式
Lp：电感并联模式



$$Y = 1/Z = 1/Rp + 1/jXp = G + jB$$

7. 软件校准原理

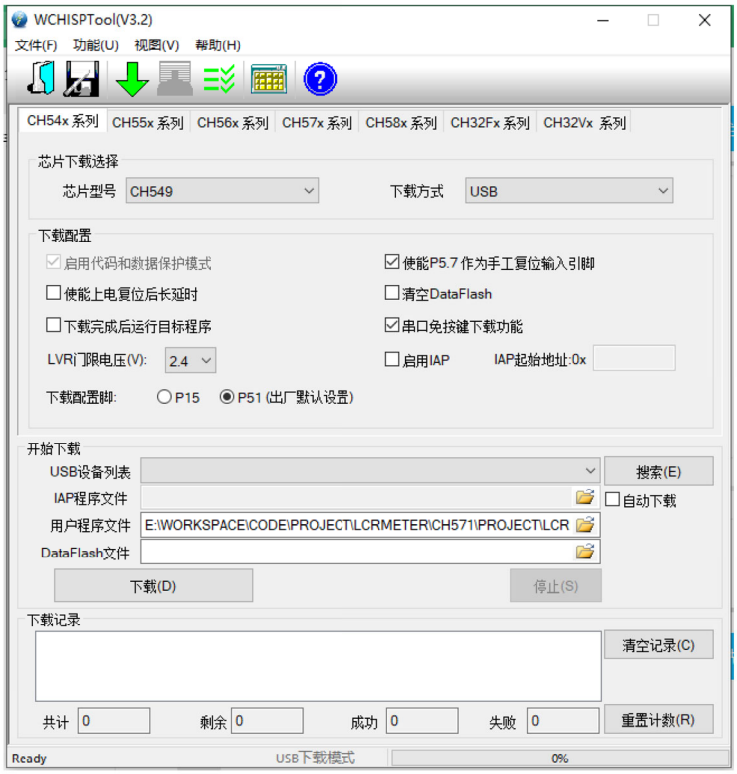


8. 固件升级方法

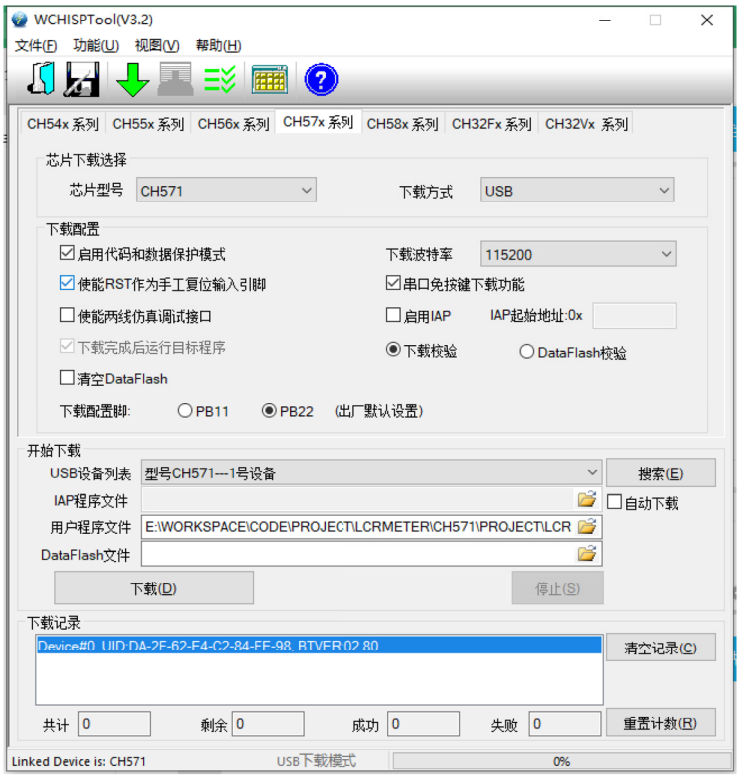
3.1. 2S 版本：这个版本有 2 个单片机，需要升级 2 个固件

先升级 CH571：

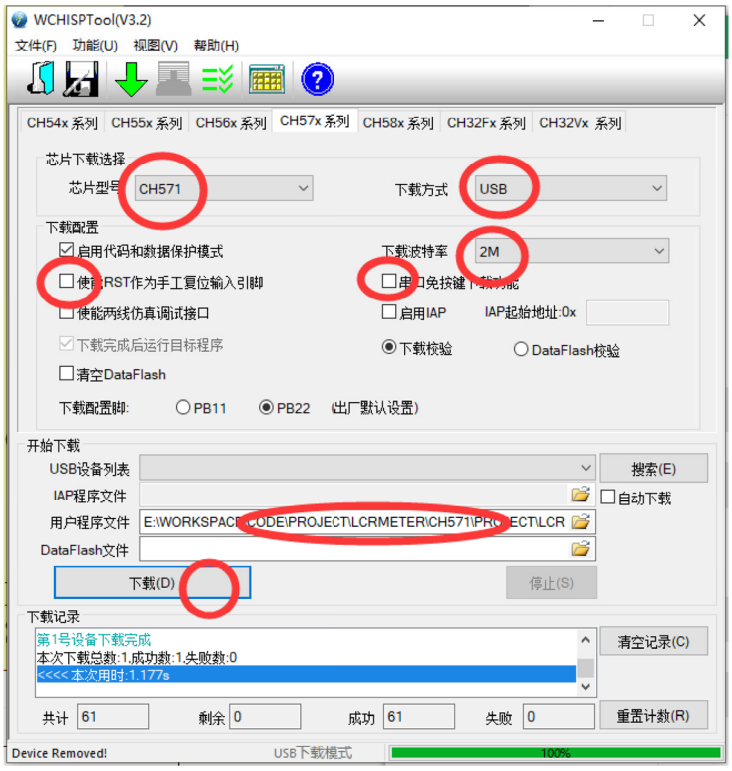
3.1.1：打开烧录软件：



3.1.2：用 USB 线缆连接电脑和镊子， 关机状态下用左手按住上键，然后用左手按住中键，会听到 USB 识别的声音，并且界面会自动跳转



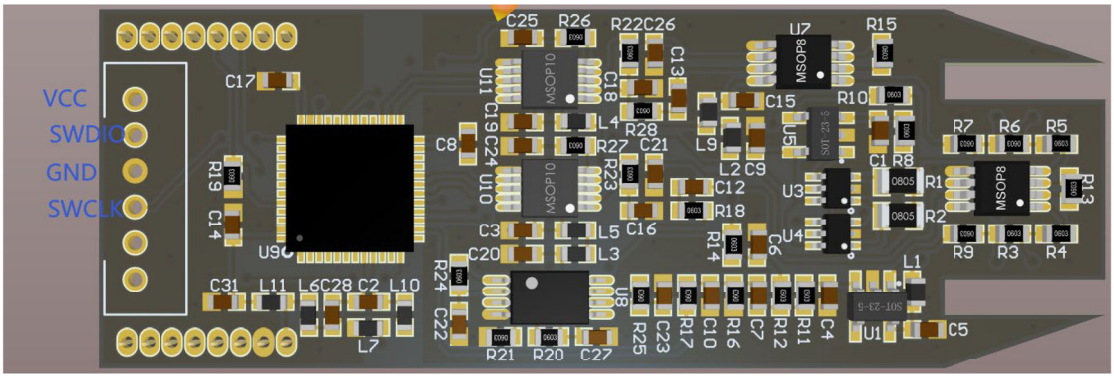
3.1.3：识别到 CH571 后，继续按住中键，上键可松可不松，然后用右手选择固件路径，并按图设置：



3.1.4：设置好之后用用右手中指点击下载，完成之后开始烧录另一个单片机

3.1.5：开始升级 STM32F071，根据下图连接好 JLINK，然后用 jflash 自己鼓捣吧

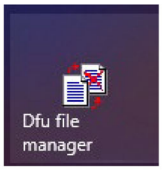
***发车芯片为 POS 机拆机，带读保护的，所以直接用 STLINK 下载不行



3.2： 3S 版本升级方法：

3.2.1：关机后连接 USB 线到电脑。

3.2.2：打开这个软件，并把 HEX 文件转为 DFU 文件



3.2.3：打开 DFU 软件

3.2.4：用左手按住上键，再用左手按住中键，上键随便，松不松都行。

3.2.5：下载完成后就点击 LEAVE DFU MODE， 或者插拔电池就好了。

9. 按键操作说明

1. 固件升级：按住上键再按中键
2. 切换频率：点击上键切换
3. 切换电平：点击下键切换
4. 设置界面：长按下键
5. 开机操作：点击中键
6. 关机操作：长按中键
7. 旋转屏幕：长按上键

10. 校准说明

1. 短路校准：
   用橡皮筋把镊子腿可靠短路，长按下键进入设置界面，进入校准，选择短路校准。完成后会自动关机。

常见问题

● 问：有没有电压测量功能？

答：没有

● 问：为什么不亮屏？

答：检查是否没电了、开机键是中键。